

MINISTÉRIO DA DEFESA

MD31-M-05

MANUAL DE GUERRA ELETRÔNICA PARA EMPREGO EM OPERAÇÕES CONJUNTAS

2023



MINISTÉRIO DA DEFESA
ESTADO-MAIOR CONJUNTO DAS FORÇAS ARMADAS

MANUAL DE GUERRA ELETRÔNICA PARA EMPREGO EM OPERAÇÕES CONJUNTAS

1ª Edição
2023



MINISTÉRIO DA DEFESA
ESTADO-MAIOR CONJUNTO DAS FORÇAS ARMADAS

PORTARIA GM-MD Nº 5.964, DE 08 DE DEZEMBRO DE 2023

Aprova o Manual de Guerra Eletrônica para Emprego em Operações Conjuntas – MD31-M-05 (1ª Edição/2023).

O **MINISTRO DE ESTADO DA DEFESA**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso I, da Constituição, tendo em vista o disposto no art. 1º, inciso III e VI, do Anexo I, do Decreto nº 11.337, de 1º de janeiro de 2023, e de acordo com o que consta do Processo Administrativo nº 60080.000296/2023-42, resolve:

Art. 1º Esta Portaria aprova o Manual de Guerra Eletrônica para Emprego em Operações Conjuntas - MD31-M-05 (1ª Edição/2023), na forma do Anexo.

Parágrafo único. O Manual de que trata o **caput** estará disponível na Assessoria de Doutrina e Legislação do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas e na Plataforma de Pesquisa da Legislação da Defesa – MDLegis (https://mdlegis.defesa.gov.br/pesquisar_normas/).

Art. 2º Fica revogada a Portaria Normativa nº 197/EMD/MD, de 24 de abril de 2007, publicada no Boletim Reservado MD nº 04, de 30 de abril de 2007.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor em 2 de janeiro de 2024.

JOSÉ MUCIO MONTEIRO FILHO

(Publicada no Boletim de Pessoal e Serviço do MD – Edição Extra Nr 47, de 14 de dezembro de 2023.)

REGISTRO DE MODIFICAÇÕES

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA	RUBRICA DO RESPONSÁVEL

SUMÁRIO

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

INTERNA	
ÓRGÃOS	**EXEMPLARES**
CHEFIA DE OPERAÇÕES CONJUNTAS	1
CHEFIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS	1
CHEFIA DE LOGÍSTICA E MOBILIZAÇÃO	1
CHEFIA DE EDUCAÇÃO E CULTURA	1
ASSESSORIA DE INTELIGÊNCIA DE DEFESA	1
ASSESSORIA DE DOUTRINA E LEGISLAÇÃO – **Exemplar Mestre**	1
PROTOCOLO GERAL	
SUBTOTAL	**6**

EXTERNA	
ÓRGÃOS	**EXEMPLARES**
ESTADO-MAIOR DA ARMADA	1
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO	1
ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA	1
COMANDO DE OPERAÇÕES NAVAIS	1
COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES	1
COMANDO DE OPERAÇÕES AEROESPACIAIS	1
SUBTOTAL	**6**
TOTAL	**13**

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 Finalidade

Esta publicação tem por finalidade estabelecer conceitos básicos, consolidar e orientar procedimentos para emprego dos meios que possuam a capacidade de realizar ações de Guerra Eletrônica (GE) pelas Forças Armadas (FA) em Operações Conjuntas (Op Cj).

1.2 Referências

Os documentos consultados e que fundamentaram a elaboração desta publicação foram:

a) Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999: dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas.

b) Portaria Normativa nº 2.328/MD, de 28 de outubro de 2015: dispõe sobre a Política para o Sistema Militar de Comando e Controle – MD31-P-01 – 3ª Edição/2015.

c) Portaria Normativa nº 9/GAP/MD, de 13 de janeiro de 2016: aprova o Glossário das Forças Armadas – MD35-G-01 – 5ª Edição/2015.

d) Decreto Legislativo nº 179, de 14 de dezembro de 2018: aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional, encaminhados ao Congresso Nacional pela Mensagem CN nº 2 de 2017 - mensagem nº 616, de 18 de novembro de 2016, na origem.

e) Portaria nº 019-COTER, de 7 de março de 2019: aprova o Manual de Campanha EB70-MC-10.201 - A Guerra Eletrônica na Força Terrestre.

f) Portaria Normativa nº 69/GM-MD, de 27 de julho de 2020: aprova as Diretrizes para a Consecução das Ações Setoriais de Defesa voltadas para a Guerra Eletrônica – MD32-D-01 – 1ª Edição/2020 e dá outras providências.

g) Portaria nº 099-COTER, de 29 de julho de 2020: aprova o Manual de Campanha EB-70-MC-10.247 – A Guerra Eletrônica nas Operações.

h) Portaria Normativa nº 84/GM-MD, de 15 de setembro de 2020: aprova a Doutrina de Operações Conjuntas – MD30-M-01/Volumes 1 e 2 – 2ª Edição/2020.

i) Portaria nº 4.034 GM-MD, de 1º de outubro de 2021: aprova o Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas – MD-33-M-02 – 4ª Edição/2021.

j) Instrução Normativa EMCFA-MD nº 3, de 14 de junho de 2022: aprova as Instruções para Elaboração e Revisão de Publicações Padronizadas do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas - MD20-I-01.

k) Portaria COTER / C Ex nº 214, de 31 de agosto de 2022: aprova o Manual de Campanha EB70-MC-10.315 – Batalhão de Guerra Eletrônica – 1ª Edição/2020);

l) Portaria GABAER nº 430/GC3, de 27 de dezembro de 2022: aprova a Diretriz que dispõe sobre a atividade de Guerra Eletrônica na Força Aérea Brasileira - DCA 500-1/2022.

1.3 Aplicação

Os conceitos e procedimentos adotados neste documento dizem respeito ao planejamento e emprego dos meios que possuam a capacidade de realizar ações de GE em Op Cj. Nas Operações

Singulares, as FA poderão seguir o previsto neste manual ou as técnicas, táticas e procedimentos de suas próprias doutrinas. É desejável, contudo, que na evolução da doutrina de cada Força Singular (FS), no que diz respeito à GE, seja observado o estabelecido nesta publicação.

1.4 Aprimoramento

As sugestões para aperfeiçoamento deste documento deverão ser encaminhadas ao Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), para o seguinte endereço:

MINISTÉRIO DA DEFESA
Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas
Assessoria de Doutrina e Legislação
Esplanada dos Ministérios
Bloco Q (Edifício Defensores da Pátria) – 4º Andar
Brasília – DF
CEP – 70049–900
adl1.emcfa@defesa.gov.br

CAPÍTULO II

CONCEITOS E ORGANIZAÇÃO

2.1 Considerações Iniciais

2.1.1 Os conflitos armados contemporâneos caracterizam-se pelo largo emprego de tecnologia, pela assimetria e pela velocidade das ações, tornando-se cada vez mais imprescindível o uso de sistemas eletrônicos para comunicações e sensoriamento, muitos deles baseados na irradiação de energia eletromagnética.

2.1.2 Uma força militar, seja em operações reais ou em adestramento, gera, voluntária ou involuntariamente, irradiações eletromagnéticas, que são resultado do emprego dos Sistemas de Armas, Comando e Controle (C^2), Sistemas de Comunicações, Sensoriamento Remoto, entre outros, pois utilizam equipamentos eletrônicos para a execução de suas funções principais.

2.1.3 Este fenômeno tem sido amplificado pela chamada Era da Informação, que tem privilegiado o acesso imediato ao conhecimento e implicado no uso cada vez mais intensivo do Espectro Eletromagnético (EEltmg). A decorrência militar desta mudança cultural reflete o surgimento do conceito de Guerra Centrada em Redes (GCR), empregado em vários países, e que visa a obtenção da superioridade da informação por meio do compartilhamento da consciência situacional entre os diversos escalões de comando, assegurando maior eficiência no emprego dos meios.

2.1.4 Nesse sentido, a GE destaca-se com a Guerra Cibernética, como capacidade fundamental para a multiplicação do poder de combate das FS em Op Cj pois permite a detecção das novas ameaças da guerra moderna como o emprego de Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e Sistema de Munição Remotamente Pilotadas (SRMP), redes de Rádios Definidos por Software (RDS), rádios de múltiplos propósitos e comunicação por satélite, dentre outras, e a correta atuação na mitigação ou degradação das capacidades do oponente, atuando nas dimensões física, humana e informacional.

2.1.5 A GE possui um estreito relacionamento com a Guerra Cibernética. O EEltmg é um ponto comum entre essas capacidades, as quais, por essa razão, ser planejadas de maneira integrada e sincrônica. Entretanto, elas atuam, de modo geral, em domínios distintos, empregando ferramentas diferentes e recursos humanos com capacitação específica.

2.2 Definições Básicas

Para os efeitos deste manual, consideram-se as definições, as siglas, abreviaturas e acrônimos referentes ao tema de GE e que concorrem para o entendimento do texto, assim como se consolidam, para o uso comum nas FA, alguns conceitos e expressões a serem adotados em uma Op Cj.

2.2.1 Análise de GE: metodologia científica que visa a fornecer aos decisores informações de base qualitativa e quantitativa.

2.2.2 Aprestamento de Guerra Eletrônica (Apr GE): conjunto de medidas de prontificação ou preparo que compreende atividades de pesquisa, de desenvolvimento, de capacitação de recursos humanos, apoiados pelo setor de Inteligência, de Operações e de Logística, que visam proporcionar os recursos de toda ordem necessários para o estabelecimento, verificação, manutenção ou reformulação da capacidade de guerra eletrônica.

2.2.3 Arma de Energia Direcionada: arma dotada de extrema capacidade de potência eletromagnética visando à destruição física dos meios oponentes ou uma redução de sua capacidade de operar, por interferir ou degradar a operação dos sensores do oponente com a geração de fortes campos eletromagnéticos. Pode, também, ser utilizada para desorientar os sensores eletrônicos da plataforma inimiga e ser utilizada contra pessoal ("laser" de alta energia, arma de feixe de partículas e micro-ondas de alta potência).

2.2.4 Atividades de GE: atividades de caráter estratégico, operacional, tático, logístico ou de pesquisa que contribuem para o estabelecimento, para a exploração, para a reformulação ou verificação da capacidade de GE e para o apoio ao planejamento do seu emprego em operações.

2.2.5 Bloqueio em GE: medida de ataque eletrônico destinada a restringir ou anular o desempenho dos equipamentos do oponente.

2.2.6 Bloqueio Avançado em GE: bloqueio utilizado por uma unidade que se posiciona avante da força atacante.

2.2.7 Bloqueio de Acompanhamento: bloqueio utilizado por uma unidade que acompanha as unidades a serem protegidas, porém a plataforma interferidora penetra na área defendida, ficando vulnerável ao armamento do oponente.

2.2.8 Bloqueio de Barragem: bloqueio realizado por meio da utilização da transmissão de energia eletromagnética em larga faixa de frequência, valendo-se, por exemplo, da largura de banda utilizada para um salto de frequência, quando comparada com a largura de banda sintonizada pelo receptor do oponente, negando ou dificultando o seu emprego.

2.2.9 Bloqueio Eletromagnético: Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) que visa à supressão da utilização do EEltmg pelo oponente, por meio de ações de interferência conhecidas como bloqueio eletrônico, e de métodos passivos de bloqueio mecânico, utilizando ***chaff***.

2.2.10 Bloqueio de Ponto: bloqueio realizado por meio da utilização de transmissores de faixa estreita e sintonia precisa. É empregado individualmente sobre a largura de banda ocupada, no espectro, pelo receptor do oponente cuja eficiência depende diretamente da obtenção da frequência exata de operação.

2.2.11 Bloqueio Eletrônico: MAE que consiste na deliberada irradiação, reirradiação ou reflexão de energia eletromagnética, com o propósito de restringir ou anular o desempenho de equipamentos ou sistemas eletrônicos em uso pelo oponente. É usado para impedir, ou pelo menos dificultar, a recepção de sinais nos equipamentos oponentes de detecção, de radiocomunicações, de navegação eletrônica e nos sistemas de identificação eletrônica e de direção e controle de armas, podendo ser classificado quanto ao método de execução e quanto ao emprego tático.

2.2.12 Bloqueio Fora do Alvo: bloqueio utilizado por unidades fora do alcance do armamento do oponente, a fim de encobrir ou apoiar eletronicamente unidades amigas.

2.2.13 Bloqueio de Varredura: bloqueio que utiliza transmissores de faixa estreita com sintonia variável no tempo, executando uma varredura em frequências selecionadas. A vantagem deste tipo de bloqueio é a cobertura de largas faixas de frequência sem a perda de densidade de potência, característica do bloqueio de barragem.

2.2.14 Bloqueio Sobre o Alvo: bloqueio utilizado pela própria unidade, a fim de perturbar o sistema eletrônico do oponente ou encobrir a própria unidade que o irradia.

2.2.15 Busca de Interceptação: medida de apoio à GE que consiste na varredura do espectro eletromagnético, a fim de identificar frequências julgadas de interesse, ou para obter informações sobre os sensores do oponente.

2.2.16 Capacidade de GE: somatório de meios e recursos de toda ordem que permite aos poderes naval, terrestre e aéreo empreender, eficazmente, ações ou operações de GE, em proveito das operações de guerra.

2.2.17 Centro de Operações de Guerra Eletrônica (COGE): são instalações de C^2 desdobradas e operadas pelas subunidades e frações de GE, destinadas às atividades de coordenação e condução das ações de GE, executadas pelas frações respectivas.

2.2.18 ***Chaff***: sistema ou artefato de autoproteção de plataformas ou instalações, composto de pequenas tiras ou filamentos de metal ou, ainda, de plástico ou fibra de vidro, os quais, uma vez difundidos em um determinado volume, refletem ou espalham o sinal radar, dificultando ou mesmo impedindo a detecção e identificação da plataforma.

2.2.19 Controle das Irradiações Eletromagnéticas (CIEM): medida de proteção eletrônica que consiste no controle deliberado das emissões de nossos próprios equipamentos, com o propósito de impedir a detecção, pelo oponente, dos sinais eletromagnéticos ou eletroacústicos emitidos e evitar a interferência mútua entre emissores da Força.

2.2.20 Despistamento: MAE Não-Destrutiva que consiste na deliberada irradiação, reirradiação, alteração, absorção ou reflexo de energia eletromagnética, com o propósito de induzir o oponente a erro na interpretação ou no uso da informação recebida pelos seus sistemas eletrônicos.

2.2.21 Espectro Eletromagnético (EEltmg): é o intervalo composto por toda a faixa de radiação eletromagnética existente. O EEltmg abrange desde a maior onda de radiofrequência até o menor raio gama, incluindo as faixas do infravermelho, visível e ultravioleta.

2.2.22 Gerenciamento das Irradiações Eletromagnéticas (GIEM): conjunto de ações que têm como propósito a garantia do emprego do espectro eletromagnético por nossas unidades e forças amigas.

2.2.23 Guerra Eletrônica (GE): conjunto de ações que visam utilizar a energia eletromagnética para destruir, neutralizar ou reduzir a capacidade de combate inimiga, buscando tirar proveito do uso do

EEltmg pelo oponente, com a finalidade de assegurar o emprego eficiente das emissões eletromagnéticas próprias.

2.2.24 Guerra Centrada em Redes (GCR): é uma forma de atuar na guerra com a visão específica oriunda da era da informação. Caracteriza-se pelo estabelecimento de um ambiente de compartilhamento da consciência situacional, de modo a contribuir para a obtenção da Superioridade de Informação e da iniciativa, mesmo que as peças de manobra estejam dispersas geograficamente.

2.2.25 Guerra Cibernética: corresponde ao uso ofensivo e defensivo de informação e sistemas de informação para negar, explorar, corromper, degradar ou destruir capacidades de C² do adversário, no contexto de um planejamento militar de nível operacional ou tático ou de uma operação militar. Compreende ações que envolvem as ferramentas de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) para desestabilizar ou tirar proveito dos Sistemas de Tecnologia da Informação e Comando e Controle (STIC²) do oponente e defender os próprios STIC². Abrange, essencialmente, as Ações Cibernéticas. A oportunidade para o emprego dessas ações ou a sua efetiva utilização será proporcional à dependência do oponente em relação à TIC.

2.2.26 ***Identification Friend or Foe*** **(IFF):** sistema eletrônico constituído de interrogador e respondedor, usado geralmente em conexão com o radar primário para a identificação de aeronaves ou navios, por meio depulsos eletrônicos codificados que permitem determinar o caráter de amigo ou oponente, constituindo-se em precioso recurso na identificação, classificação de alvos e obtenção da altitude de voo de aeronaves.

2.2.27 Inteligência de Comunicações (COMINT): é a Inteligência derivada de fontes eletromagnéticas e oriundas de sistemas de comunicações radiotransmissoras; inteligência obtida de dados adquiridos pela interceptação de comunicações e dados de forças adversas.

2.2.28 Inteligência Eletrônica (ELINT): é a Inteligência decorrente de transmissões eletromagnéticas de não comunicações, tais como as produzidas por radares, por sistemas de orientação de mísseis, lasers, dispositivos infravermelhos ou qualquer outro equipamento que produza emissões no EEltmg. Ao comparar informações sobre os parâmetros da emissão que foi interceptada com assinaturas de equipamentos armazenados em uma base de dados, pode ser obtido conhecimento valioso sobre o equipamento e seu operador.

2.2.29 Inteligência de Sinal de Guerra Eletrônica (SIGINT): conjunto de atividades conduzidas, basicamente, com o propósito estratégico ou em apoio ao planejamento de uma operação militar, que visa à obtenção e ao processamento sistemático e oportuno de informações sobre a capacidade de GE do oponente, a fim de permitir o correto dimensionamento e proteção de sua própria capacidade, uma efetiva avaliação de sua adequabilidade e, quando necessário, a obtenção dos dados para sua reformulação.

2.2.30 Localização Eletrônica (Loc Elt): ação de determinar, por meios eletrônicos ou por estações gônio (navios, aeronaves ou postos de radiogoniometria), a posição de uma fonte de emissão eletromagnética, pelo cruzamento de marcações desta fonte.

2.2.31 Medida de Apoio à GE (MAGE): ramo da GE, de natureza passiva (sem emissão de energia no EEltmg), que objetivam a obtenção e análise de dados, a partir das emissões eletromagnéticas de interesse, oriundas do oponente.

2.2.32 Medidas de Ataque Eletrônico (MAE): ramo da GE, de natureza ativa (com emissão de energia no EEltmg), que visa a destruir, a neutralizar ou a degradar a capacidade de combate do oponente, negando-lhe o uso eficiente do EEltmg por intermédio da radiação, reirradiação, reflexão, alteração ou absorção intencional de energia eletromagnética ou, ainda, pela destruição física dos sistemas eletrônicos do oponente por meio de ações ofensivas específicas e especializadas. São divididas em não-destrutivas e destrutivas.

2.2.33 Medidas de Proteção Eletrônica (MPE): ramo da GE, de natureza defensiva, que busca assegurar a utilização eficaz e segura das próprias emissões eletromagnéticas, a despeito da existência de ações passivas ou ofensivas de GE empreendidas pelo oponente e/ou pelas forças amigas ou, ainda, de fontes de interferência não intencionais.

2.2.34 Operação Conjunta (Op Cj): operação que envolve o emprego coordenado de elementos de mais de uma força singular, com propósitos interdependentes ou complementares, mediante a constituição de um Comando Conjunto.

2.2.35 Tecnologia de Furtividade: MAE não-destrutiva que permite a ocultação da unidade. Está intimamente ligada a aspectos de desenvolvimento e construção das plataformas. Utiliza-se da geometria e do material na construção dos mesmos. É uma capacidade de discrição multiespectral (micro-ondas, infravermelho e visual) da plataforma.

2.3 Ambiente Operacional Eletromagnético (AOEM)

2.3.1 O Ambiente Operacional Eletromagnético (AOEM) é formado pela potência transmitida por um equipamento em determinado período, nas diversas frequências que podem ser detectadas por uma força, meio ou sistema, quando em operação em determinada região. O AOEM é composto por emissões amigas, adversas e neutras, bem como por emissões de fundo resultantes de interferências e pulsos eletromagnéticos, além de fenômenos naturais como raios e ruídos ocasionados por precipitações. Os seus limites são definidos com base na conjunção da área de influência exercida por essas emissões e na área de responsabilidade alocada.

2.3.2 Considera-se, ainda, que os parâmetros ambientais afetam de forma diferente os vários sistemas que utilizam o EEltmg. Assim sendo, sistemas de comunicação satélite, que empregam frequências super altas (SHF), são afetados por ocorrências climáticas como neblina, chuva e neve, enquanto os sistemas de alta frequência (HF) são afetados por atividade solar, tais como manchas e explosões solares. De forma análoga, a configuração do terreno, a vegetação e a existência de construções influenciam a propagação das ondas eletromagnéticas.

2.3.3 Desta forma, o AOEM pode ser resumido como o conjunto de emissões no EEltmg observados em determinado período em uma área de interesse, conforme figura 1.



FIGURA 1: Divisão do AOEM

2.4 Ações de Guerra Eletrônica

2.4.1 As ações de GE podem ser classificadas em campos de atuação e, dentro de cada um dos campos, existem os ramos de GE.

2.4.2 A além do constante da conceituação do MD35-G-01, a GE também realiza o conjunto de ações que:

a) utilizam medidas adequadas para negar o uso efetivo dos seus sistemas, enquanto se protege e utiliza, com eficácia, os próprios sistemas;

b) exploram as emissões do oponente, em toda a faixa do EEltmg, com a finalidade de conhecer a sua ordem de batalha, intenções e capacidades; e

c) visam a assegurar o emprego eficiente dos próprios sistemas.

2.4.3 No âmbito desta capacidade, as comunicações e outras emissões eletromagnéticas amigas são asseguradas quando operam eficaz e eficientemente, a despeito do emprego de ações de GE (ativas e passivas) por parte de um oponente, que disponha desses meios ou, ainda, da existência de fontes de interferência não intencional.

2.4.4 O conceito de GE abrange ações cinéticas e não cinéticas, comprometendo o emprego eficiente dos meios eletrônicos do oponente ou mesmo implicando na sua destruição física.

2.4.5 Quando envolverem a obtenção de dados e a geração de conhecimento acerca do oponente, as ações de GE assemelham-se às de inteligência militar, compartilhando com elas os princípios básicos, níveis, metodologia e conceitos, quando aplicáveis.

2.4.6 Em geral, os efeitos decorrentes da GE são espacialmente limitados, em razão da natureza própria dos sistemas baseados em emissão de radiofrequência. Entretanto, nas hipóteses em que as ações de GE tenham reflexos que extrapolem o nível tático das operações das FS, cresce de importância o planejamento e a execução coordenados da GE nos diversos níveis, bem como a observância estrita às diretrizes, aos planos e às ordens emanadas nos níveis político, estratégico e operacional, bem como às demais normas aplicáveis.

2.4.7 Em razão da finalidade das emissões eletromagnéticas consideradas, a atuação da GE dá-se em dois grandes campos:

a) Comunicações (Com): abrange os sinais eletromagnéticos e equipamentos utilizados para o trânsito de informações, sejam analógicas ou digitais. Incluem-se, nesse campo, os radiotransmissores, multicanais, sistemas troncalizados, sistemas de comunicações baseados em óptica de espaço livre e receptores em geral; e

b) Não Comunicações (NCom): encampa os sinais eletromagnéticos e equipamentos utilizados na produção de informações (sensoriamento). São empregados neste campo os radares em geral, sensores optoeletrônicos, intensificadores de imagens e os diversos armamentos que empregam guiamento eletromagnético.

2.4.8 As ações de GE podem ser divididas, de acordo com seus objetivos, em três ramos: Medidas de Apoio a Guerra Eletrônica (MAGE), Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e Medidas de Proteção Eletrônica (MPE), conforme está disposto na figura 2.

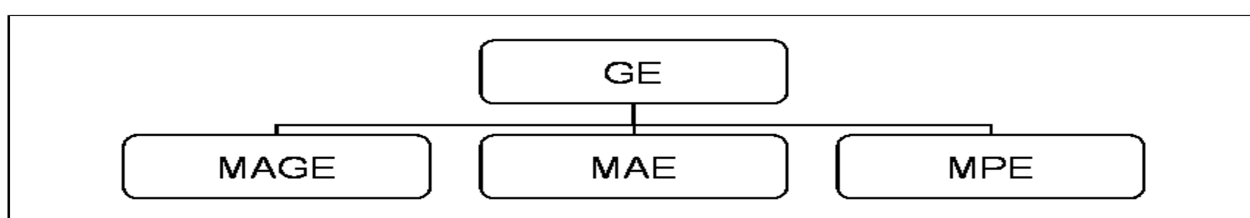


FIGURA 2: Ramos da GE

2.5 Atividades vinculadas à Guerra Eletrônica

2.5.1 A GE é permanente e seu campo de atuação é composto por todo o EEltmg. Sua estrutura está mobilizada mesmo em tempo de paz, com caráter estratégico, visando assegurar o sucesso nas fases iniciais de um confronto, onde as surpresas tática e técnica desempenham papel preponderante.

2.5.2 Os meios da GE interagem, de acordo com a figura 3, mesmo durante o período de paz, na busca permanente da adequação de sua capacidade às constantes evoluções do estado da arte.

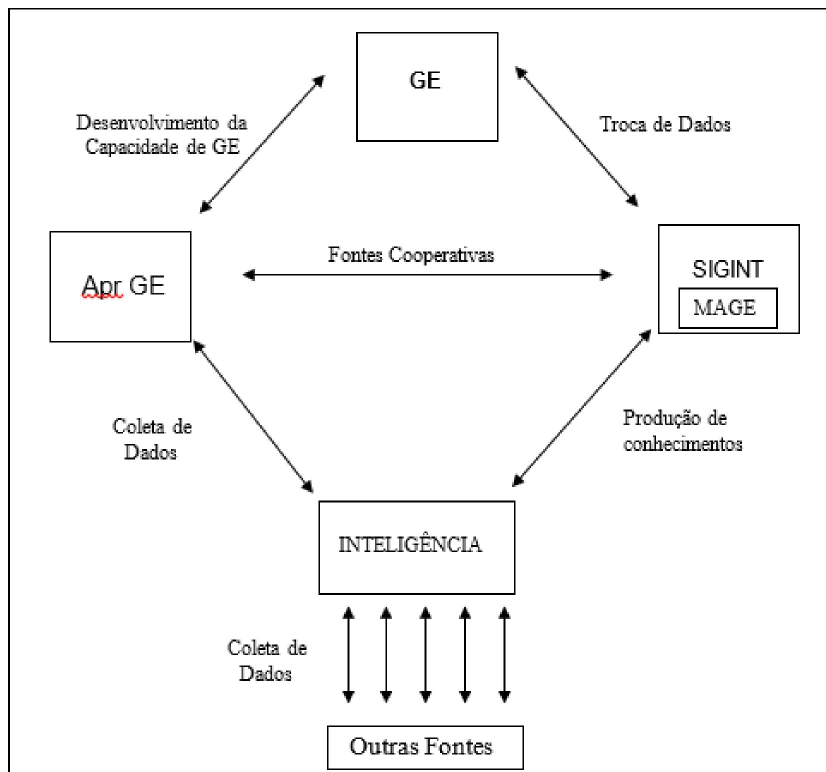


FIGURA 3: atividades vinculadas à GE

2.5.3 A ausência de uma confrontação real entre as forças faz com que a capacidade inferida do oponente tenha de ser baseada em análise de Inteligência. Identifica-se, portanto, a necessidade de o Poder Militar criar uma estrutura, em tempo de paz, para o desenvolvimento de sua capacidade de GE, com ações que assegurem:

a) a atividade de Inteligência, a fim de que possam ser mantidas estimativas realistas e atualizadas sobre a capacidade do oponente e para o apoio às forças amigas;

b) o treinamento intensivo de emprego dos equipamentos e o desenvolvimento de táticas e contratáticas;

c) a desenvolvimento evolutivo de sistemas; e

d) a busca e o apoio a pesquisas e desenvolvimentos em áreas de conhecimento, relacionados ou não à eletrônica, que tenham aplicabilidade à GE.

2.5.4 Nesse contexto, a capacidade de GE é obtida por meio das atividades de Apr GE e de SIGINT.

2.5.5 A atividade de SIGINT visa à obtenção e ao processamento sistemático de informações sobre os sistemas de comunicações, os sensores eletrônicos e a capacidade de GE do oponente. Tem a finalidade de atender às demandas do Sistema de Inteligência do qual faz parte, permitindo o correto dimensionamento do emprego da nossa própria capacidade de GE, a partir do levantamento dos dados necessários, aplicados de forma mais automática e eficiente durante os confrontos táticos.

2.5.6 A SIGINT divide-se em Inteligência de Comunicações (COMINT) e de Não Comunicações (ELINT).

2.5.7 A atividade de SIGINT guarda estreita correlação operacional com as MAGE, possuindo, portanto, capacidade de GE e relacionando-se com essa, por meio da troca de dados e informações.

2.5.8 Assim, a GE relaciona-se com a SIGINT, utilizando as informações acerca do oponente produzidas pela atividade de Inteligência e pelo intercâmbio dos dados de GE, provenientes das MAGE, consolidadas ao longo do tempo, pela atividade de análise de sinais.

2.5.9 O Apr GE interage com a GE e a SIGINT por intermédio da pesquisa e desenvolvimento, da logística e da capacitação e gestão dos recursos humanos. O planejamento e a execução dessas atividades, por seu turno, são orientados pelo conhecimento produzido no curso das operações em que a GE e a SIGINT são empregadas, conforme figura 4.

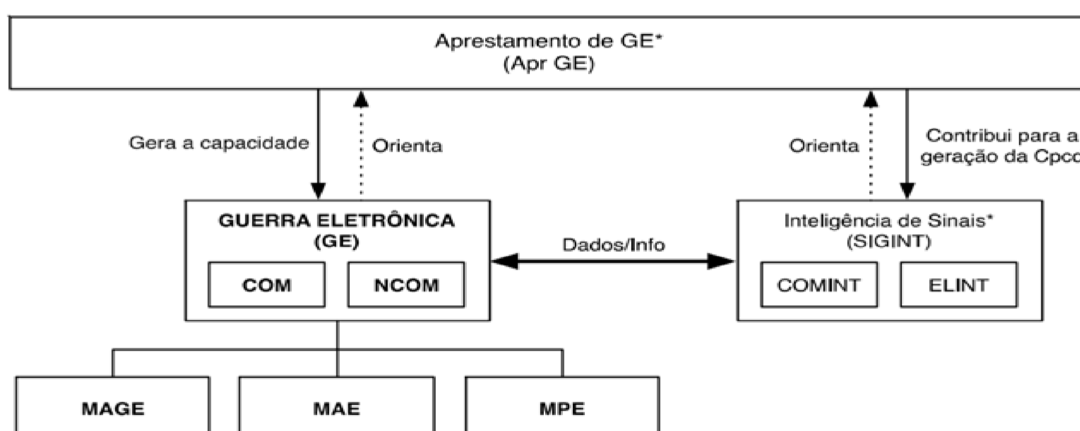


FIGURA 4: correlação de Apr GE com a SIGINT

2.6 Capacidade e Limitações das Ações de Guerra Eletrônica nas Operações Conjuntas

2.6.1 São capacidades da Guerra Eletrônica nas Operações Conjuntas:

a) Apoiar, por meio de ações de GE, ofensivas e defensivas, ativas e passivas, os escalões da Força Conjunta a que se subordina ou apoia, nas operações durante as fases de paz, crise e conflito armado, no amplo espectro dos conflitos.

b) Produzir dados e informações de interesse e prover alerta antecipado às tropas em operações, por intermédio da aquisição e análise dos sinais eletromagnéticos oriundos do oponente.

c) Conduzir ações não cinéticas de bloqueio e despistamento eletrônicos sobre os sistemas eletromagnéticos do oponente.

d) Proporcionar aumento de sobrevivência em combate de plataformas aéreas, terrestres e navais por meio de sensores, materiais absorvedores, reirradiadores e interferidores.

e) Atuar de forma flexível e modular, realizando intercâmbio de frações ou subunidades entre as diversas estruturas de GE, cedendo ou recebendo elementos de GE em apoio.

f) Cooperar com a SIGINT, executando ações sistemáticas de Apr GE quando não empregada operativamente ou mediante ordem.

g) Contribuir com as Operações de Informação.

h) Atuar nos níveis estratégico, operacional e tático.

i) Utilizar-se de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) para as ações de MAGE e MAE.

j) Receber em apoio meios e plataformas compatíveis com o grau de mobilidade do elemento a que se subordina ou apoia.

2.6.2 Limitações da Ações de Guerra Eletrônica nas Operações Conjuntas:

a) Reduzida capacidade de operar em ambiente BNQR, no caso específico dos agentes, em AOEM com a presença de vetores radiológicos e/ou nucleares

b) Reduzida capacidade quanto às ações inimigas de guerra cibernética e GE.

c) Dependência de condições climáticas e meteorológicas favoráveis no que se refere à infiltração, à exfiltração e ao ressuprimento por via aquática e/ou aérea.

d) Reduzida capacidade de manutenção de todo o fluxo de apoio logístico, tendo em vista o grau de sigilo exigido nas operações, particularmente nas seguintes funções logísticas:

1) suprimento, demandando o uso de meios e recursos locais disponíveis; e

2) manutenção, decorrente da complexidade do material especializado;

e) Reduzida capacidade de proteção, inclusive proteção antiaérea.

f) Grande dependência de material de emprego militar especializado e atualizado, devido a constante evolução tecnológica, normalmente não existente na cadeia de suprimento normal das FS.

g) Promoção segurança e autoproteção a seus postos e centros, particularmente contra incursões terrestres e vetores aéreos do oponente.

CAPÍTULO III

ATIVIDADES DE GUERRA ELETRÔNICA

3.1 Considerações iniciais

3.1.1 As atividades de GE, dentro de cada campo, dividem-se nos seguintes ramos: as Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE), as Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e as Medidas de Proteção Eletrônica (MPE), conforme figura 5.

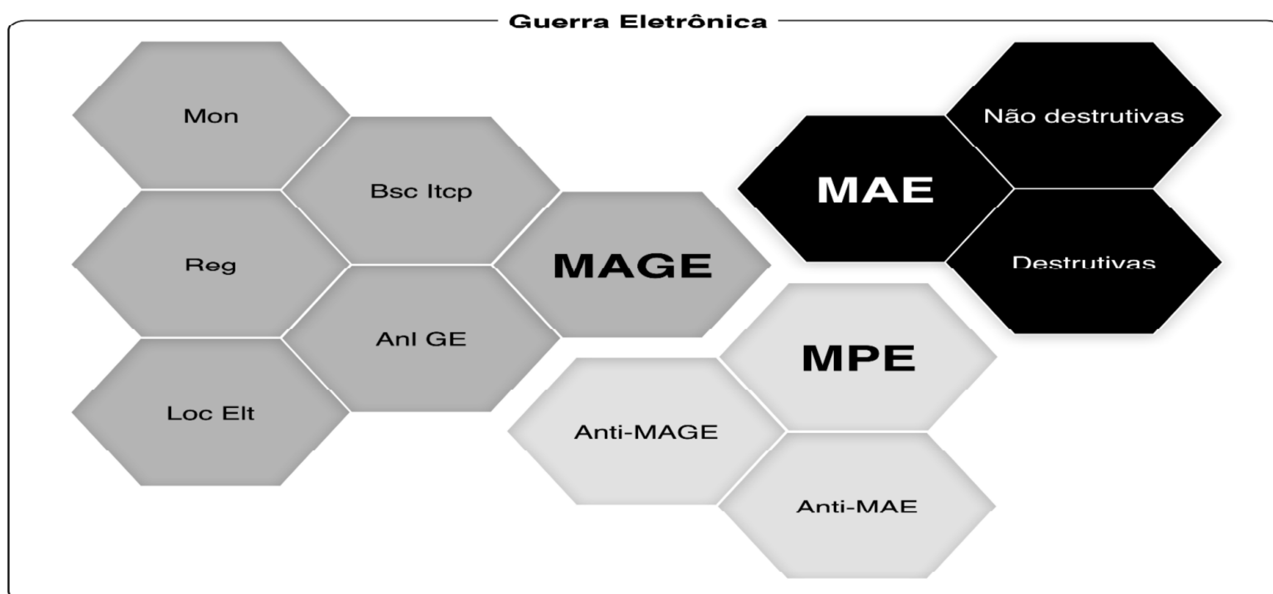


FIGURA 5: ramos de atuação da GE e suas respectivas ações

3.1.2 **Medidas de Apoio a Guerra Eletrônica (MAGE)**

3.1.2.1 As ações de MAGE visam a busca, interceptação, identificação e localização eletrônica das fontes de energia eletromagnética irradiada no AOEM de uma Força ou unidade, a fim de permitir a análise, o imediato reconhecimento de uma ameaça ou sua posterior exploração.

3.1.2.2 As MAGE constituem a base da GE, sendo a principal fonte de coleta de dados que permitem:

a) Uma reação oportuna à ameaça identificada, por meio de uma MAE, MPE, engajamento ou outra ação tática julgada adequada; e

b) A avaliação da capacidade dos sistemas oponentes e da nossa própria capacidade, para posterior análise detalhada dos dados fornecidos pela SIGINT e pela ELINT.

3.1.2.3 As ações de MAGE são tomadas para evitar ou reduzir o uso efetivo, por parte do oponente, do EEltmg.

3.1.3 **Ações das Medidas de Apoio a Guerra Eletrônica (MAGE)**

3.1.3.1 As MAGE são conduzidas de acordo com as seguintes ações:

a) busca de interceptação;

b) monitoração;
c) localização eletrônica;
d) análise de GE; e
e) registro.

3.1.3.2 Essas ações não ocorrem, obrigatoriamente, na sequência apresentada, podendo, em alguns casos, haver coincidência de algumas delas, pois são funções de difícil separação em equipamentos automatizados, nos quais a interferência humana é reduzida.

3.1.3.3 As ações das MAGE de busca de interceptação, monitoração e localização eletrônica constituem a aquisição de dados.

3.1.3.4 Busca de Interceptação (BI) é a sintonia deliberada em uma faixa de frequências ou sobre um certo número de frequências específicas, com a finalidade de interceptar e reconhecer sinais ativos de interesse, identificá-los e classificá-los, além de realizar medições de seus parâmetros técnicos e determinar sua direção de chegada.

3.1.3.5 Monitoração

A monitoração é o deliberado acompanhamento de uma emissão eletromagnética de interesse por um determinado período, para se obter conhecimentos a partir dela. Sua função básica é acompanhar o sinal transmitido para verificar a exatidão dos dados técnicos característicos, que podem ter sido obtidos por um sistema de GE ou por meio de outras fontes e levantar novos dados de interesse.

3.1.3.6 Localização Eletrônica

Consiste na determinação da área provável do emissor-alvo por meios eletrônicos (receptores, processadores e sistemas especiais de antenas).

3.1.3.7 Análise de Guerra Eletrônica (Anl GE)

3.1.3.7.1 É o processo de exame dos resultados obtidos pela aquisição de dados (busca de interceptação, monitoração e localização eletrônica), com o objetivo de identificar os emissores eletromagnéticos e obter informações de interesse para o processo de tomada de decisão. A ação de análise trabalha com os parâmetros técnicos dos sinais, os procedimentos de operação, o conteúdo e a localização dos emissores. Busca responder, com oportunidade, às necessidades das operações. Os sinais de interesse que carecem de um tratamento especial – mais técnico ou demorado (médio e longo prazos) – sofrerão uma análise mais profunda (análise de campo). A análise imediata pode ser dividida em cinco ramos, a saber:

a) Análise de Conteúdo: consiste no processamento do conteúdo das transmissões eletromagnéticas, em claro ou criptografado, com a finalidade de extrair o conhecimento presente em uma mensagem, levantando indícios, a partir desse conhecimento. Este ramo da análise é aplicado, apenas, às emissões de comunicações.

b) Análise de Tráfego: extração de dados e informações a partir da taxa de ocupação do espectro, da direção e do fluxo das mensagens, proporcionando a construção de diagramas de vínculos e relacionamentos.

c) Análise de Localização: levantamento de indícios da localização dos emissores-alvos, avaliando todos os aspectos que afetam a sua precisão, para aumentar a confiabilidade, reduzir a

área provável da localização dos emissores e possibilitar o seu acompanhamento ao longo do tempo.

d) Análise Técnica: levantamento dos parâmetros técnicos característicos das emissões eletromagnéticas irradiadas, para compará-los com os parâmetros dos bancos de dados, de forma a possibilitar a identificação dos oponentes que delas se utilizam.

e) Análise Final: reunião coordenada, consolidação e análise dos indícios levantados nos ramos anteriores da análise imediata, junto com os conhecimentos sobre o oponente e a situação tática. Neste ramo, analisam-se as localizações das emissões inimigas e, comparando-as com as informações obtidas pelos outros tipos de análise, pode-se contribuir para a montagem da Ordem de Batalha do oponente. Com base em todas as informações que chegam dos demais analistas, é possível entender o funcionamento dos sensores ativos e sistemas de comunicações do oponente.

3.1.3.7.2 Uma segunda classificação, que considera o tempo disponível como fator qualificante, divide a Anl GE nas seguintes modalidades:

a) Análise imediata: é aquela realizada pelo operador imediatamente após o contato com o sinal-alvo. Tem a finalidade de estabelecer o nível de interesse do sinal, identificar ameaças e priorizar os alvos disponíveis, segundo a orientação do escalão superior.

b) Análise corrente: visa a produção de conhecimento, respondendo aos Pedidos de Inteligência (PI) enviados pelo escalão superior ou atendendo aos interesses da Forca. Deve ser realizada com a maior brevidade, de modo que o conhecimento produzido seja empregado com oportunidade, a fim de subsidiar a tomada de decisões que norteiam as operações correntes.

c) Análise de longo prazo: é realizada sem pressão do tempo, visando a produção de conhecimentos para o Banco de Dados do Sinal (BDSin), sendo conduzida, preponderantemente, nos níveis operacional e estratégico.

3.1.4 Registro

Consiste no processo seguro, sistemático e oportuno de armazenamento de dados e de informações obtidas pelas MAGE, a fim de permitir sua disponibilidade para a análise e difusão.

3.1.5 Produto das Medidas de Apoio a Guerra Eletrônica (MAGE)

As características das emissões interceptadas são indicadores que permitem as conclusões acerca do oponente, tais como:

a) Grau de ameaça;
b) Posição e Intenção de Movimento (PIM);
c) Situação e composição;
d) Atividades e possíveis ações, desde que disponível o acesso ao conteúdo das emissões;
e) Características técnicas do equipamento eletrônico empregado; e
f) Identificação das unidades/vetores, desde que disponível o acesso ao conteúdo das emissões.

3.2 Medidas de Ataque Eletrônico (MAE)

3.2.1 Classificação

As MAE são classificadas em dois grupos básicos:

a) Não-Destrutivas (***soft kill***); e
b) Destrutivas (***hard kill***).

3.2.2 MAE Não-Destrutivas ***(soft kill)***

São aquelas que se valem do uso ativo ou passivo do espectro eletromagnético, por meio da emissão, retransmissão, absorção ou reflexão deliberadas de energia eletromagnética, para atingir os propósitos do ataque eletrônico sem, no entanto, causar qualquer tipo de dano físico ao oponente. Conforme apresentado na figura 6, são divididas em:

a) Bloqueio; e
b) Despistamento.

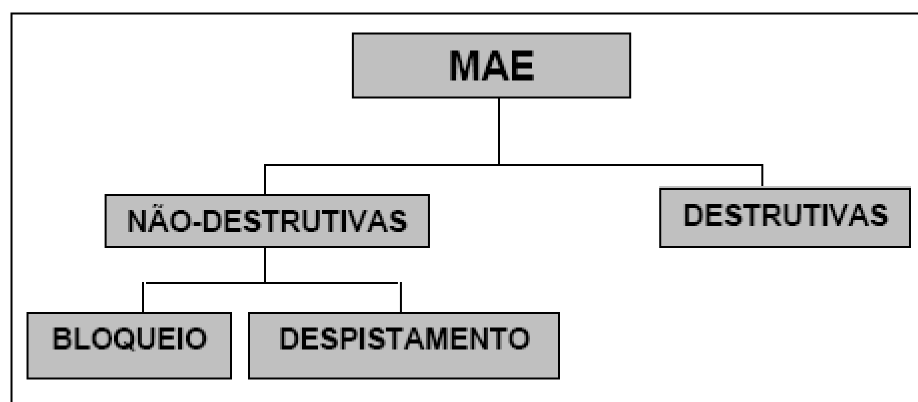


FIGURA 6: MAE Não-Destrutiva

3.2.2.1 Bloqueio

São técnicas de MAE que visam à degradação e negação da utilização do espectro eletromagnético pelo oponente, por meio de ações de interferência conhecidas como Bloqueio Eletrônico, e por métodos passivos de Bloqueio Mecânico.

3.2.2.2 Bloqueio Eletrônico

3.2.2.2.1 Consiste na deliberada irradiação de energia eletromagnética, com o propósito de restringir ou anular o desempenho de equipamentos ou sistemas eletrônicos em uso pelo oponente. É usado para impedir ou, pelo menos, dificultar a recepção de sinais nos equipamentos oponentes de detecção, de radiocomunicações, de navegação eletrônica e nos sistemas de identificação eletrônica e de direção e controle de armas. Este bloqueio pode ser classificado quanto ao método de execução e quanto ao emprego tático. Quanto ao método de execução, pode ser classificado em:

a) Bloqueio de ponto: utiliza transmissores de faixa estreita e sintonia precisa. É empregado, individualmente, sobre a largura de banda ocupada no espectro pelo receptor do oponente, e sua eficiência depende, diretamente, da obtenção da frequência exata de operação, o que pode ser obtido pelas MAGE. A grande vantagem desse tipo de bloqueio consiste na maior concentração de energia numa estreita faixa de frequência.

b) Bloqueio de barragem: utiliza transmissão de energia eletromagnética em larga faixa de frequência, quando comparada com a largura de banda sintonizada pelo receptor do oponente, negando ou dificultando o seu emprego.

c) Bloqueio de varredura: utiliza transmissores de faixa estreita com sintonia variável no tempo, executando uma varredura em frequências selecionadas. A vantagem desse tipo de

bloqueio é a cobertura de largas faixas de frequência sem a perda de densidade de potência, característica do bloqueio de barragem.

3.2.2.2.2 Todos os métodos de bloqueio eletrônico descritos acima têm o emprego condicionado à situação, enquadrando-se, quanto ao emprego tático, nos seguintes casos:

a) Bloqueio sobre o alvo ou de autoproteção, ***Stand-in Jamming (SIJ*)**: as plataformas ou meios de GE que o empregam estão, elas próprias, sujeitas à vigilância ou ao ataque das armas inimigas controladas por emissões eletromagnéticas.

b) Bloqueio fora do alvo ou afastado, ***Stand-Off Jamming*** **(SOJ)**: empregado quando as unidades que o executam não são o alvo principal da vigilância ou das armas inimigas controladas eletronicamente. É o caso do bloqueio feito por aeronaves especialmente equipadas para MAE que, fora do alcance do armamento das unidades vítimas, encobrem as ações das aeronaves atacantes; ou de navios da cobertura, quando procuram, pelo bloqueio, encobrir ou apoiar, eletronicamente, os navios principais da Força, que são, no caso, os verdadeiros alvos das emissões inimigas. Pode ser também efetuado por postos em terra com alta potência de bloqueio, atuando sobre redes-rádio de alto escalão.

c) Bloqueio de acompanhamento, ***Escort Jamming (EJ*)**: a potência efetiva do bloqueio é função da distância entre o interferidor e a unidade-alvo. Quando não for possível ao atacante produzir potência de bloqueio suficiente a longas distâncias, mesmo aproveitando-se das condições de propagação, será necessário que uma plataforma bloqueadora o acompanhe. Logo, poder-se-á utilizar aeronaves menores e com maior manobrabilidade. A maior desvantagem dessa técnica é o fato de a plataforma bloqueadora ter de penetrar na área defendida, ficando vulnerável a mísseis, caças e artilharia antiaérea. A perda da plataforma bloqueadora significa a exposição do atacante.

d) Bloqueio avançado, ***Stand Forward Jamming (SFJ*)**: a plataforma que dá proteção à Força atacante fica destacada à frente dela. É utilizado quando se verifica que a potência de bloqueio, auxiliada por outros fatores como terreno e condições de propagação atmosféricas, será mais bem introduzida no receptor-alvo.

3.2.2.3 Bloqueio Mecânico

É obtido quando se empregam meios físicos entre um transmissor e seu objetivo (receptor ou alvo). Dificulta o uso normal da energia eletromagnética por meio de artefatos que não transmitam por si só alguma irradiação, apenas a absorvem ou a refletem. O *chaff* é o tipo mais utilizado de bloqueio mecânico e compõe-se de pequenos dipolos ressonantes que podem ser lançados por granadas, foguetes ou outros dispositivos especialmente preparados. Cada pequeno pedaço de material funciona como um refletor, retornando ecos e, em consequência, produzindo, na tela do radar bloqueado, uma confusão de ecos que pode obscurecer completamente o alvo verdadeiro.

3.2.2.4 Despistamento

Consiste na irradiação, reirradiação, alteração, absorção ou reflexão de energia eletromagnética, com o propósito de induzir o oponente a erro na interpretação ou no uso das informações recebidas pelos seus sistemas eletrônicos. O que diferencia o despistamento do bloqueio é, basicamente, o seu propósito, uma vez que os meios empregados podem ser os mesmos. Um dos efeitos desejados pelo despistamento é deteriorar a capacidade de tomada de decisão do oponente, aspecto de grande importância no cenário tático. As MAE de despistamento, apresentadas na figura 7, podem ser classificadas quanto ao método e quanto aos meios

empregados.

3.2.2.5 Método

Quanto ao método, o despistamento pode ser classificado em duas categorias:

a) Despistamento Manipulativo: é conseguido pela alteração, absorção e reflexão das emissões eletromagnéticas oponentes (por exemplo: Tecnologia de Furtividade – *Stealth*), ou pela emissão dissimulada de sinais próprios (por exemplo: geração de mensagens falsas), induzindo o oponente ao erro ao tentar interpretar os dados sobre as forças amigas; e

b) Despistamento Imitativo: É o que se obtém da introdução nos sistemas oponentes de sinais que imitam as próprias emissões. O despistamento imitativo e uma técnica de alta complexidade, que somente deve ser realizada quando houver conhecimento razoável sobre os sistemas eletrônicos do oponente, o que inclui aspectos como o idioma, a doutrina de emprego, os tipos de equipamentos, plataformas e armamentos empregados, os protocolos de comunicações e de IFF (*Identification friend-foe*, identificação amigo-oponente), formas de onda dos sinais, entre outros.

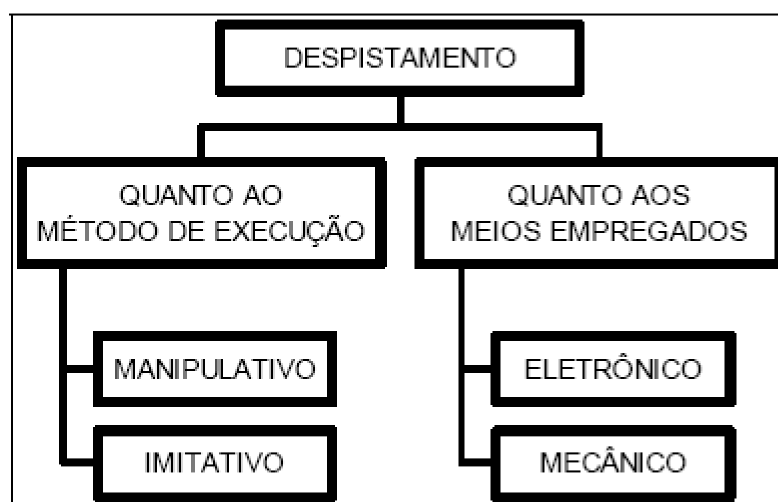


FIGURA 7: MAE de Despistamento

3.2.2.6 Meios Empregados

Quanto aos meios empregados, o despistamento pode ser classificado em duas categorias:

a) Despistamento eletrônico: consiste no despistamento realizado por meio de deliberada irradiação de energia eletromagnética; e

b) Despistamento mecânico**:** consiste no despistamento pelo emprego de meios físicos para refletir ou absorver a energia eletromagnética.

3.2.3 MAE Destrutivas **(*hard kill*)**

São aquelas que se valem do uso ativo ou passivo do espectro eletromagnético para atingir os propósitos do ataque eletrônico com a finalidade de causar dano físico ao oponente. As MAE Destrutivas incorporam o conceito de letalidade à Guerra Eletrônica, tida, até pouco tempo, como um recurso defensivo de combate. São divididas, conforme apresentado na Figura 8, em Emissão de Energia Direcionada e Guiamento de Armas pela Emissão do Alvo.

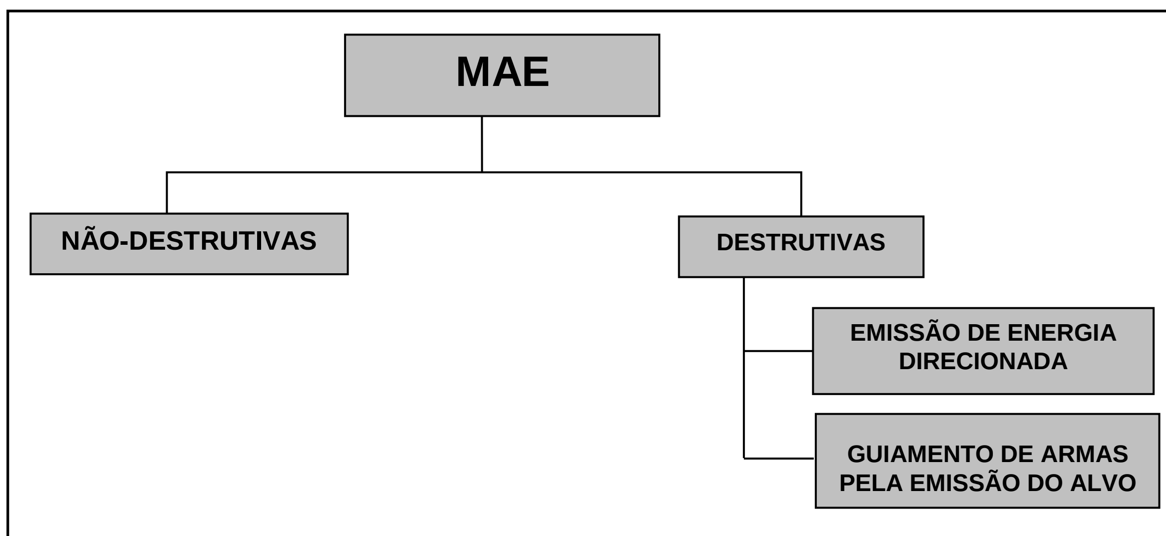


FIGURA 8: MAE Destrutivas

3.2.3.1 Emissão de Energia Direcionada

Consiste em emissão eletromagnética direcionada de alta potência, capaz de causar danos ao oponente, por exemplo: bomba eletromagnética, emissão de micro-ondas e feixe *lasers* de alta potência.

3.2.3.2 Guiamento de Armas pela Emissão do Alvo

Consiste no emprego de sistemas de armas com sensores próprios que exploram a energia eletromagnética irradiada pelo alvo durante a fase de guiamento, visando à destruição de sistemas e plataformas oponentes, por exemplo: mísseis antirradiação.

3.3 Medidas de Proteção Eletrônica (MPE)

3.3.1 Finalidade

As MPE são tomadas para a proteção de meios, sistemas, equipamentos, pessoal e instalações, a fim de assegurar o uso efetivo do espectro eletromagnético, a despeito do emprego de medidas de ataque eletrônico por forças amigas e inimigas.

3.3.2 Tipos de MPE

3.3.2.1 As MPE dividem-se, quanto ao objetivo, em anti-MAGE e anti-MAE, conforme pode ser visto na Figura 9:

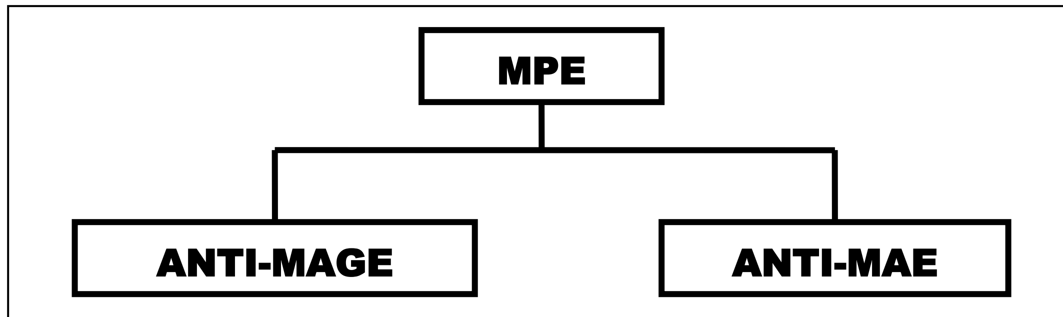


FIGURA 9: subdivisão das MPE

3.3.2.2 As MPE anti-MAGE têm por finalidade negar ao oponente a interceptação, monitoração, localização eletrônica e análise de nossas emissões através de suas MAGE.

3.3.2.3 As MPE anti-MAE visam a minimizar o efeito das MAE do oponente, ou os efeitos colaterais do emprego das MAE, por parte das Forças amigas, sobre nossos equipamentos.

CAPÍTULO IV

EMPREGO DA GUERRA ELETRÔNICA EM OPERAÇÕES CONJUNTAS

4.1 Organização

4.1.1 O planejamento de uma Operação Conjunta pode ser conduzido nos níveis estratégico, operacional e tático, possuindo características especiais pela heterogeneidade dos processos de emprego e pelas peculiaridades técnico-profissionais das forças adjudicadas.

4.1.2 A maneira como os Comandos Conjuntos (C Cj) e as F Cte são organizados para planejar e executar a GE passa pela determinação do seu comandante. A GE tem implicações operacionais nas funções de planejamento e supervisão que são, normalmente, divididas entre os vários componentes do C Cj.

4.1.3 Normalmente, o Oficial de Guerra Eletrônica (OGE) é o principal planejador, sendo o âmbito e a natureza das suas responsabilidades dependentes da quantidade de pessoal disponível, do tamanho da área apoiada pelo C Cj e do tipo de missão ou operação a ser planejada. O pessoal que prestará assessoria ao OGE deverá possuir especialização e conhecimento técnico das capacidades dos sistemas de GE empregados pelos diversos componentes do C Cj.

4.1.4 O OGE terá as seguintes atribuições básicas:

a) Organizar, supervisionar e coordenar as ações de GE, em relação à formatação, à padronização de metadados, à estruturação da armazenagem, e à definição dos modos de tramitação, visando a interoperabilidade e ao processamento automático e inteligente para extração de informações com vistas ao apoio à decisão.

b) Avaliar a situação, identificar os alvos de GE à luz das prioridades, suas vulnerabilidades e as possibilidades de GE das forças amigas.

c) Assessorar as Seções do EM Cj quanto às possibilidades e limitações dos recursos de GE e a melhor maneira de explorá-los.

d) Realizar o Exame de Situação de GE.

e) Confeccionar o Anexo de GE a ser inserido no Plano ou Ordem de Operações.

f) Receber e avaliar os relatórios das missões de GE realizadas.

g) Sugerir a atualização da documentação de GE.

h) Traduzir as necessidades de obtenção de conhecimentos do EM Cj em ações de MAGE.

i) Elaborar procedimentos para a obtenção, avaliação e disseminação de informações de sinais recebidos ou interceptados, bem como assessorar os decisores quanto aos efeitos resultantes de uma ação de MAE sobre determinado alvo no TO.

j) Manter condições de ativar e monitorar o CIEM.

k) Manter condições de monitorar e disseminar as condições de propagação eletromagnética.

l) Receber das Forças Componentes as atividades planejadas de MAE, para acompanhamento e assessoramento junto ao C Cj.

m) Operar outros meios de sensoriamento ativos e passivos, tais como radares de vigilância, optrônicos, Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) e outros, em proveito de suas atividades ligadas à GE.

n) Promover a elaboração de um Plano Conjunto de Controle de Emissões, por ocasião da realização de uma Operação Conjunta, considerando as particularidades de emprego das FS.

4.1.5 O OGE do C Cj terá, ainda, o encargo de organizar, coordenar e integrar os diversos aspectos relacionados à essa atividade no EM Cj. Esse oficial estará subordinado à Seção de C², chefiada pelo (D-6), na Subseção de Coordenação de GE (Sub S Coor GE), e possuirá 3 (três) adjuntos de GE para, respectivamente, servirem de oficiais de ligação na Seção de Operação (D-3), Inteligência (D-2) e Operações de Informação (D-8), conforme organograma da figura 10. Desta forma, assessora os chefes no emprego efetivo dos meios de GE desdobrados, além de reportarem essas informações ao OGE. Nesse mister, o OGE deverá assessorar o Comandante do C Cj no que disser respeito às capacidades de GE amiga e do oponente.

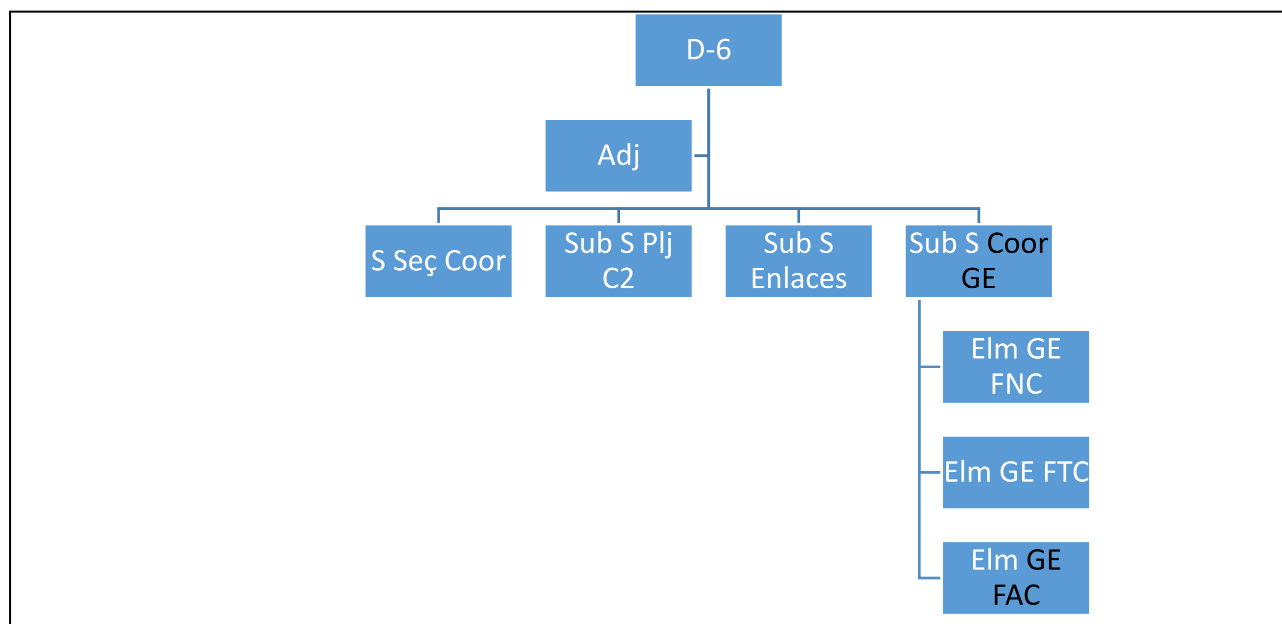


FIGURA 10: posição da Sub S Coor GE no organograma da D-6

4.1.6 Nas Forças Componentes de um C Cj, o OGE deverá também colaborar com o planejamento das missões que serão atribuídas aos elementos de GE (Elm GE) componentes das forças.

4.1.7 Nas F Cte de um C Cj, organizadas de forma singular, a organização da GE será a prevista em cada Força, desdobrando seus Centros de Operações de Guerra Eletrônica (COGE) e informando a localização desses centros, possibilitando a construção da consciência situacional dos meios de GE desdobrados pelas F Cte.

4.1.8 Os princípios de organização e funcionamento do Estado-Maior Conjunto (EM Cj) estão descritos na Doutrina de Operações Conjuntas (MD30-M-01, 2ª Edição/2020). Nesta publicação, destacam-se as atribuições dos Chefes de Seções do EM Cj, relacionadas à GE.

4.1.8.1 Ao Chefe da Seção de Inteligência (D-2) incumbe:

a) Coordenar a produção de informações e conhecimentos, visando ao apoio à decisão do Comandante Operacional (Cmt Op) e, quando pertinente, aos demais níveis decisórios.

b) Observar as orientações previstas no Anexo “A” (Inteligência) ao PEECFA.

c) Coordenar as atividades de Inteligência relativas ao planejamento operacional, tendo o apoio dos representantes dos setores de Inteligência das Forças Componentes (F Cte). Na situação de paz, considerar representantes dos Comandos de Operações das FS e do EMCFA.

d) Propor ao Cmt Op as Necessidades de Inteligência (NI), em todas as fases da operação.

e) Contribuir para a manutenção da consciência situacional do Cmt Op.

f) Elaborar as Análise de Inteligência e de Contrainteligência.

g) Manter atualizadas as ordens de batalha do oponente (naval, terrestre e aérea) e o mapa de situação.

h) Levantar as possibilidades do oponente, identificando as vulnerabilidades e as ameaças prováveis para a operação.

i) Levantar os pontos sensíveis e os sistemas de alvos de interesse do Cmt Op, apoiando e participando dos respectivos processos de seleção de alvos.

j) Colaborar com as Seções de Operações (D-3) e de Planejamento (D-5) na elaboração e atualização da Lista Integrada de Alvos (LIA), levantando os dados necessários à confecção das Pastas de Alvos.

k) Avaliar os danos aos sistemas de alvos.

l) Propor ao Cmt Op a priorização de emprego dos meios ou das unidades de combate na busca e na coleta de dados de Inteligência, realizando as devidas coordenações com as F Cte.

m) Supervisionar a execução das medidas de contrainteligência.

n) Estabelecer, em coordenação com a Seção de C^2 (D-6), a arquitetura da rede de Inteligência para troca de informações dentro dos diferentes níveis, bem como com os órgãos de inteligência envolvidos na operação.

o) Estabelecer ligações com os órgãos de Inteligência envolvidos na operação.

p) Coordenar com a Seção de Pessoal (D-1) e com a Seção de Logística e Mobilização (D-4) a seleção e controle da mão de obra civil.

q) Coordenar com as seções D-1, D-4 e de Assuntos civis (D-9) as atividades relacionadas a prisioneiros de guerra, internados, deslocados e refugiados.

r) Confeccionar o Anexo de Inteligência ao Plano Operacional e seus apêndices, conforme modelo constante do volume II, do MD30-M-01.

s) Planejar, em coordenação com a Subseção de Guerra Cibernética da Seção de Operações, a produção de conhecimento proveniente da fonte cibernética.

t) Estruturar a Seção de Inteligência do EM Cj.

4.1.8.2 Ao Chefe de Seção de Operações (D-3) incumbe:

a) Planejar, coordenar e integrar as ações do C Op.

b) Indicar necessidade de adestramentos específicos das Forças Componentes.

c) Conduzir e coordenar o Processo de Planejamento Conjunto (PPC), sendo o responsável pela consolidação e formalização do documento Exame de Situação Operacional.

d) Manter atualizados os dados e a avaliação do poder de combate do C Op.

e) Realizar o estudo e preparo dos planos e ordens atinentes às operações do C Op, com o apoio da Seção de Planejamento, submetendo-os à apreciação do ChEMCj, do Subcomandante, quando for o caso e do Comandante, para posterior autenticação e disseminação.

f) Levantar as Linhas de Ação (LA) para o cumprimento da missão do C Op, em coordenação com as demais seções do EM Cj.

g) Elaborar os registros e relatórios operacionais, com especial atenção na avaliação dos danos infringidos aos alvos constantes na LIA.

h) Propor, em coordenação com as seções de Inteligência e de Planejamento, a elaboração da Lista Integrada e Priorizada de Alvos (LIPA), assim como a sua atualização ao longo da operação.

i) Zelar pelo registro e consolidação dos dados necessários à manutenção da consciência situacional por parte do Cmt Op.

j) Supervisionar e coordenar o andamento das operações, utilizando os recursos do centro de operações do C Op.

k) Elaborar e propor ao ChEMCj, em coordenação com a Seção de Planejamento, a Ordem de Coordenação Preliminar (O Coor Prel).

l) Consolidar o Sumário de Situação do C Op, com base nas informações recebidas dos escalões subordinados e das demais seções do EM Cj, submetendo-o à apreciação do ChEMCj ou do S Cmt Op, conforme o caso, e transmitindo-o ao escalão superior conforme as diretrizes estabelecidas pelo Cmt Op.

m) Ficar em condições de prestar o assessoramento jurídico no tocante às operações correntes e futuras.

n) Elaborar e propor ao Comandante, em coordenação com a seção de Planejamento, e com a participação de especialistas da área jurídica, as Regras de Engajamento para a operação, bem como sua atualização/modificação quando se fizer necessário.

o) Ativar a Subseção de Guerra Cibernética (SGC) em sua estrutura e organização, a fim de coordenar o emprego da capacidade cibernética nas operações.

p) Estruturar a Seção de Operações do EM Cj.

4.1.8.3 Ao Chefe da Seção de Comando e Controle (C^2) (D-6) incumbe:

a) Proceder à análise de C^2.

b) Coordenar a integração das redes que interligarão os Célula de Comando e Controle (CC^2) do Comando Operacional (C Op) com os CC^2 das F Cte.

c) Planejar e coordenar a instalação, a operação, a manutenção e a reversão de todos os sistemas de C^2 do C Op, em coordenação com as demais seções do EM Cj.

d) Estabelecer e gerenciar o banco de dados do C Op, contando com a contribuição das demais seções do EM Cj, a fim de mantê-lo atualizado.

e) Estruturar, especificar, instalar e manter atualizados todos os sistemas eletrônicos de interesse do C Op, tais como comunicações, rede de dados, modelagem e simulação e biblioteca eletrônica.

f) Planejar, coordenar e executar as medidas necessárias ao adestramento do pessoal necessário à operação do sistema de C^2.

g) Colaborar com as demais seções de Estado-Maior na elaboração dos planejamentos de guerra e não-guerra que envolvam o emprego da GE.

h) Contribuir para a manutenção da consciência situacional do Cmt Op.

i) Confeccionar o Anexo de C^2 ao Plano Operacional.

j) Gerenciar a matriz de processamento da informação.

k) Estabelecer medidas de proteção cibernética dos sistemas de C^2.

l) Estruturar a Seção de C^2 do EM Cj

4.1.8.4 Ao Chefe da Seção de Operação de Informação (D-8) incumbe:

a) Apresentar a análise do ambiente informacional, considerando as capacidades relacionadas à Informação (Operações Psicológicas, Ações de Guerra Eletrônica, Defesa Cibernética, Comunicação Social e Assuntos Civis).

b) Desenvolver, revisar e avaliar os planos e atividades das Operações de Informação baseados em efeitos de informação aprovados.

c) Considerar as atividades que afetam o ambiente da informação dentro da abordagem das comunicações estratégicas.

d) Considerar os meios necessários e disponíveis para apoiar as atividades de Operações de Informação.

e) Assessorar quanto aos seguintes aspectos no tocante às Op Info: implicações políticas, culturais, etnológicos, religiosos, sociais e relacionamento com a mídia.

f) Contribuir para a manutenção da consciência situacional do Cmt Op.

g) Desenvolver o alvo/objetivo em conjunto com o EM Cj.

h) Coordenar com a Subseção de Guerra Cibernética da Seção de Operações o emprego da G Ciber em apoio às Op Info.

i) Confeccionar o Anexo de Operação de Informações.

j) Estruturar a Seção de Op Info do EM Cj.

4.2 Planejamento

4.2.1 Um C Cj, a princípio, não possuirá elementos operacionais de GE diretamente subordinados, estando toda a capacidade de GE enquadrada nas próprias F Cte. As missões ou tarefas atribuídas às F Cte, por sua vez, serão estabelecidas pela finalidade.

4.2.2 Dessa forma, o planejamento da GE, no C Cj, não tratará de ações específicas, mas, ao contrário, estará concentrado no estudo das capacidades de GE amigas e inimigas para orientar o conceito da operação. É necessário que o C Cj mantenha estreita ligação com os sistemas estratégicos de inteligência, mais especificamente de SIGINT, de modo a obter e fornecer às forças subordinadas dados precisos sobre os sistemas eletrônicos oponentes.

4.2.3 O planejamento da GE, no C Cj, compreende, ainda, o levantamento de dados oriundos da SIGINT e da GE que possam auxiliar na resposta às necessidades de informação do comandante, no estabelecimento de regras para o controle do espectro eletromagnético, na definição das medidas de proteção eletrônica a serem adotadas, na viabilização do apoio mútuo entre as F Cte, no que diz respeito à GE e na definição das capacidades de GE presentes na força que poderão auxiliar as operações em curso e futuras.

4.2.4 Desde o tempo de paz, a GE deve ter um repositório de dados que devem ser inseridos em um Sistema de Apoio a Decisão (SAD) para auxiliar na padronização das diversas fontes de dados de GE e auxiliar na tomada de decisão do C Cj. Esta ação tem por objetivo facilitar a Interoperabilidade e a Governança dos Dados de GE.

4.2.5 Já nas forças conjuntas e forças tarefas conjuntas, poderá haver elementos operacionais de GE diretamente subordinados e, além das tarefas levantadas para o C Cj , deverá ser realizado o planejamento detalhado do emprego da GE no contexto da operação tática.

4.2.6 A GE representa um fator complexo que precisa ser completamente integrado com os demais aspectos da Op Cj, de modo a alcançar todo o potencial de contribuição na obtenção dos objetivos. Essa integração demanda planejamento detalhado, com a preocupação de coordenar as ações planejadas com outros aspectos das operações militares que dependam do EEltmg, além de outros serviços essenciais de natureza não-militar que não se deseje interromper.

4.2.7 No planejamento da GE em apoio às operações, deverão ser sempre considerados os seguintes aspectos:

a) Gerenciamento do EEltmg: ao planejar qualquer ação de GE, o OGE deverá coordenar seus esforços junto aos demais membros do C Cj que fazem uso militar do EEltmg. O OGE deverá possuir precedência e capacitação técnica e administrativa tais que o qualifiquem a assumir uma posição de destaque no gerenciamento dinâmico do uso do EEltmg durante as operações. A atuação da GE sobre os sistemas de informação deverá ser levada em consideração de modo a obter a realização plena do nosso potencial de informações e aproveitar, ao máximo, a própria capacidade de GE para degradar o Sistema de C^2 do oponente.

b) A GE como apoio à Supressão de Defesa Aérea Inimiga (SDAI): a SDAI tem o objetivo específico de neutralizar, destruir ou, temporariamente, degradar as defesas aéreas do oponente baseadas na superfície. As missões de SDAI são críticas para o sucesso de qualquer operação conjunta na obtenção de Superioridade Aérea na área e nos períodos de interesse. As missões de SDAI utilizam recursos de GE, como apoio à sua execução, e faz-se necessária a coordenação com o Comandante do Componente Aéreo da Força Conjunta, para assegurar que o apoio a essas missões esteja incluído no planejamento das ações de GE.

c) GE como apoio à dissimulação: nas operações em que houver a previsão de se realizar qualquer dissimulação tática, deverá ser considerada a dissimulação eletrônica como parte dessa ação, de modo a complementar os demais aspectos e tornar coerentes os falsos dados que serão levados ao oponente.

d) Regras de Engajamento: deverão ser definidas regras para a utilização imediata dos meios em apoio às forças desdobradas, conforme for necessário em cada situação que se apresente, de modo a preservar-se a oportunidade das ações sem risco de comprometimento dos nossos próprios sistemas eletrônicos.

e) Interoperabilidade: deverá haver especial atenção quanto à interoperabilidade entre as diversas plataformas envolvidas na operação, de modo que o planejamento privilegie o apoio mútuo, potencializando sua ação. É importante ressaltar que a possibilidade de interoperabilidade, na maioria das vezes, está relacionada em formatação dos dados. Isto impacta em como são inseridos e interpretados por outros sistemas. A definição dos meios de GE pelas Forças deve considerar as adequações e as padronizações de formatações e estruturas de dados para que se potencialize a capacidade de processamento e de análise com vista à extração de informações e à tomada de decisão.

4.2.8 O planejamento de GE, de modo a assegurar sua plena integração com os demais aspectos do planejamento operacional, deverá observar os seguintes pontos:

a) determinação do tipo, dimensão, localização geográfica e grau de ameaça dos meios oponentes envolvidos na operação;

b) determinação das forças amigas previstas para a operação;

c) revisão das Regras de Engajamento em vigor e a sua adequação, quando for o caso, no que se refere à GE;

d) quantificação dos meios de GE disponíveis, suas possibilidades e limitações;

e) verificação das ações que poderão ser atribuídas à GE para atendimento às necessidades de informação do comandante;

f) dimensionamento da equipe necessária ao planejamento e coordenação das ações de GE; e

g) elaboração da Diretriz de GE para a operação, considerando-se os seguintes fatores:

1) definição do nível de segurança a ser adotado pelos sistemas eletrônicos da força;

2) definição das coordenações e precauções necessárias para execução das ações das MAE;

3) definição das regras para evitar interferência mútua;

4) identificação das necessidades de informação do comandante;

5) definição de regras para difusão das informações relativas à GE; e

6) estabelecimento das Regras de Engajamento.

4.2.9 O planejamento de GE da Marinha deve utilizar o Sistema de Informações de Guerra Eletrônica (SIGE) é um Sistema Associado ao Sistema de Inteligência Operacional da Marinha (SIOp-MB), que conglomera todo o conhecimento oriundo do Reconhecimento Eletrônico (RETRON) e é gerenciado pelo Centro de Guerra Acústica e Eletrônica da Marinha (CEGAEM).

4.2.10 O SIGE concentra todo o conhecimento, tanto dos navios de superfície, quanto dos submarinos, aeronaves, meios do Grupamento Operativo de Fuzileiros Navais (GptOpFuzNav) e meios distritais. O SIGE também conglomera conhecimentos oriundos de outras instituições e das demais Forças Singulares.

4.3 Coordenação e Emprego

4.3.1 As bases necessárias para a coordenação das ações de GE deverão estar inseridas no planejamento abordado na seção anterior e, após iniciada a operação, deverão constituir preocupação constante do pessoal envolvido com a GE, de modo a assegurar a execução do planejamento e realizar as modificações necessárias em face da dinâmica da própria operação.

4.3.2 Entre as tarefas de coordenação necessárias após o início das operações, está a solução de conflitos de frequência, tanto entre sistemas amigos quanto entre esses sistemas e as ações de MAE. O processo de resolução de conflitos utilizados no EEltmg é contínuo e deverá ser executado de acordo com as seguintes considerações:

a) Os OGE das F Cte deverão estar preparados para examinar os casos de conflito entre missões de MAE e demais utilizações do EEltmg, além dos casos em que modificações no plano de CIEM possam afetar missões de MAE planejadas.

b) A interferência não-letal usada para degradar a utilização do EEltmg pelo oponente é geralmente empregada como apoio às outras missões de combate. A coordenação com os Comandos das F Cte faz-se necessária, visando a assegurar que as missões de MAE sejam executadas, conforme o planejamento, ao mesmo tempo em que são minimizadas as interferências não-intencionais em equipamentos amigos. Existe a necessidade de monitoramento constante do EEltmg para acompanhar tais conflitos.

4.3.3 Outra tarefa que surgirá durante a operação será a coordenação entre as ações de GE, quando novos dados levantados pelas MAGE poderão indicar novas ações de MAE ou a adoção de MPE diferenciadas.

4.3.4 A coordenação principalmente das MAGE com outras ações do sistema de inteligência também poderá ser necessária, tanto pela obtenção de dados pela GE que necessitem de confirmação por outra fonte, quanto, ao contrário, pela necessidade de redirecionamento das ações de GE em virtude de novos dados surgidos no sistema de inteligência.

4.3.5 A coordenação entre os COGE envolvidos na operação será importante também, possibilitando o apoio mútuo e a troca de informações obtidas.

4.3.6 Por fim, deverá existir a coordenação com o Sistema de SIGINT, de modo a solicitar estudos sobre sinais surgidos durante a operação e ainda não conhecidos e constantes do banco de dados existente.

4.3.7 Emprego das Medidas de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE)

4.3.7.1 Basicamente, pode-se classificar o emprego das MAGE, quanto à sua função, em Alarme ou Vigilância. Ambas empregam sistemas passivos que captam energia eletromagnética irradiada em qualquer faixa do espectro, de forma intencional ou não. O que as diferencia é o objetivo. Na função de alarme, as MAGE proveem uma rápida informação sobre atividades do oponente de forma a se iniciar uma contrarresposta imediata. Na função de vigilância, as MAGE visam à observação sistemática do espectro para monitorar a atividade do oponente (ou mesmo das forças amigas).

4.3.7.2 Sistemas de Alarme são imprescindíveis para aeronaves que operam expostas aos sistemas oponentes. Suas informações subsidiam uma resposta rápida, muitas vezes automática e visam a garantir a sobrevivência da plataforma. Sistemas MAGE empregados na função de vigilância alimentam um ciclo de decisão menos acelerado, fornecendo informações necessárias ao C Op para uma pronta-resposta ou alimentando um banco de dados de nível mais alto, tanto operacional quanto estratégico, para apoiar decisões futuras.

4.3.7.3 A grande vantagem das MAGE é seu caráter passivo. Na prática, isso pode ser traduzido na possibilidade de exploração dos sinais oponentes a distâncias normalmente maiores que as conseguidas com sistemas ativos.

4.3.7.4 A integração de sistemas MAGE das FS, por meio de um sistema de dados comum, é essencial para a agilidade da troca de informações e consequente aceleração do ciclo de decisão. Durante o planejamento das operações, deverá ser determinado que tipo de dado, oriundo das MAGE, poderá ser útil e deverá ser transmitido às plataformas aéreas, terrestres e navais envolvidas, de modo a garantir o apoio necessário às operações em andamento, além da sobrevivência das mesmas.

4.3.8 Emprego das Medidas de Ataque Eletrônico (MAE)

4.3.8.1 O emprego de MAE Destrutivas, tanto pelo emprego de armas de energia direcionada como pelo emprego de armas antirradiação, pode caracterizar a própria ação em combate. Essas medidas são, prioritariamente, direcionadas a radares, outros sistemas de MAE ou até mesmo grandes receptores de comunicações de centros de C^2, e devem ser coordenadas pela Seção de Operações (D-3) no EM Cj.

4.3.8.2 Por outro lado, o emprego de MAE Não-Destrutivas, como ações de bloqueio ou despistamento, servem de apoio a outras missões, como as de interdição, resgate SAR, transporte aeroterrestre, entre tantas outras. Essas medidas são direcionadas a qualquer receptor de energia eletromagnética. Uma grande desvantagem desse tipo de Ataque Eletrônico está na dificuldade de averiguação da eficiência das medidas.

4.3.8.3 O emprego conjunto das MAE exige estreita coordenação entre as Forças envolvidas, de modo a evitar a interferência ou mesmo a destruição de equipamentos amigos. Para apoiar, corretamente, as ações das Forças componentes, as MAE deverão ser executadas, somente, nas frequências e horários pré-determinados, sempre sob a coordenação da Seção de Operações.

4.3.8.4 Os meios anti-SARP (MAE Não-Destrutiva), por ventura empregados pelas Forças Componentes, deverão ser informados ao C Cj para controle, medidas de coordenação do espaço aéreo, do EEM e para possibilitar a eventual adjudicação desses meios para atender necessidades pontuais do C Cj.

4.3.9 Emprego das MPE

4.3.9.1 As Medidas de Proteção Eletrônica (MPE) constituem a parte da GE que abrange ações para assegurar o uso efetivo do espectro eletromagnético, a despeito das ações de GE empreendidas pelo oponente.

4.3.9.2 Podemos empregar MPE no teatro de operações por meio de:

a) Gerenciamento das Irradiações Eletromagnéticas (GIEM);
b) Recursos Técnicos; e
c) Procedimentos Operacionais.

4.3.9.3 O GIEM é uma das funções mais importantes da MPE no emprego conjunto das Forças Armadas, visto que todos os elos da operação deverão funcionar em conjunto sem interferir nos demais. A criação de um Plano de CIEM, assessorado pelo OGE, é atribuição do C Cj e deverá conter horários, frequências e áreas de atuação de cada sensor envolvido em cada ação, como por exemplo, tabelas de canais de comunicação e de códigos IFF.

4.3.9.4 Os procedimentos operacionais caracterizam-se pela execução de manobras com navios, aeronaves ou plataformas terrestres, mantendo-os fora do alcance de detecção dos sistemas do oponente. É feito pelo planejamento de sistemas de comunicações que não irradiem na direção do oponente, pelo uso de códigos e cifras nas mensagens ou pela disciplina na exploração dos meios emissores de radiação eletromagnética.

4.3.9.5 Cabe ressaltar que as MPE devem estar presentes no Teatro de Operações (TO) e na Área de Operações (A Op) sob todas as formas. O gerenciamento do EEltmg será essencial para o bom desempenho dos sistemas eletrônicos cujos recursos técnicos deverão fazer parte dos sistemas de comunicação e vigilância. Tais recursos vêm, normalmente, incorporados ao sistema, devendo, portanto, fazer parte dos requisitos por ocasião das aquisições e atualizações. Os procedimentos operacionais deverão ser, permanentemente, estudados e planejados, sendo mais ligados ao treinamento e à doutrina dos operadores.

4.3.10 Gerenciamento do EEltmg

4.3.10.1 O C Op conduz essa atividade que consiste no planejamento sistemático do uso do espectro eletromagnético dentro TO/A Op, durante o período de uma operação, assim como no período de preparação que a antecede. Tal atividade visa proporcionar a eficiência no uso do espectro eletromagnético com o mínimo de interferência, adotando procedimentos detalhados e abrangentes, imprescindíveis à coordenação de necessidades e interesses dos usuários.

4.3.10.2 Em situação de crise ou de conflito armado, muitos serviços essenciais à população, como segurança pública, socorro médico, controle de tráfego aéreo e marítimo, defesa civil e outros serviços como transmissão de rádio, TV e sistemas de comunicações de governo, dentre outros, devem ter preservado o seu funcionamento, ocupando faixas de frequências que não estarão disponíveis para as FA.

4.3.10.3 Assim sendo, uma administração eficiente, que se traduz na utilização racional de todos os equipamentos transmissores de energia eletromagnética, evitará que esse recurso possa alcançar a saturação e comprometer seriamente a consecução dos objetivos desejados.

4.3.11 Controle de Emissões do EEltmg

4.3.11.1 O Sistema de Comunicações, as redes de sensores e os diversos tipos de atuadores colocados à disposição do C Op constituem a base física do SISMC², a qual se vale de emissores eletromagnéticos para seu funcionamento.

4.3.11.2 Assim, o controle das emissões contribui para o exercício do C², na medida em que otimiza o emprego dos emissores eletromagnéticos e protege o Sistema de Comunicações e a rede de sensores contra as Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e Medidas de Apoio a Guerra Eletrônica (MAGE) dos oponentes. Em última análise, evita que o ciclo de C², nos diversos escalões de comando, seja retardado ou tenha a sua eficácia reduzida em decorrência de atuação da GE do oponente.

4.3.11.3 O planejamento do gerenciamento é encargo da Seção de Op Info (D-8), em coordenação com a Seção de C² (D-6) e auxiliados pelo OGE, a qual acompanha a elaboração do Exame de Situação de Operações e, também, das análises dos diversos apoios, com o objetivo de levantar as necessidades de emissões eletromagnéticas ao longo de toda a campanha planejada.

4.3.11.4 Fruto desse trabalho de compilação de informações, elabora-se o Plano de Controle do Espectro Eletromagnético que é distribuído como Apêndice ao Anexo de C² ao Plano Operacional do C Op.

4.3.11.5 Esse planejamento integra-se com as necessidades de outros sistemas, que também empregam emissores eletromagnéticos em sua execução. Para isso, o Chefe da D-8 interage constantemente com o Chefe da D-6 e com os O Lig das F Cte, de modo a obter os dados de emprego de emissões eletromagnéticas em todas as fases da Campanha que foram planejadas.

4.3.11.6 O Gerenciamento do Espectro Eletromagnético baseia-se nas prioridades operacionais e na avaliação do Chefe da Seção de Inteligência (D-2), assessorado pelo OGE, quanto ao uso do espectro pelo oponente, atendendo, ainda, outras necessidades logísticas e de C².

4.3.11.7 A célula de gerenciamento do espectro deve trabalhar de forma muito estreita com o Chefe da D-3 e o Chefe da Seção de Planejamento (D-5), sendo responsável por coordenar a utilização ofensiva do espectro na área de conflito.

4.3.12 Processo de Gerenciamento do EEltmg

4.3.12.1 Elaboração e manutenção de uma base de dados de uso do espectro eletromagnético:

a) O MD mantém uma base de dados com as informações dos usuários do espectro eletromagnético, permitindo que os planejamentos sejam realizados conforme essas informações.

b) As informações devem incluir dados como: faixas de radiofrequências disponíveis, equipamentos de dotação, organização da tropa a ser apoiada, cartas de propagação de ondas terrestres ou ionosféricas, tabelas de interferência entre os equipamentos etc. Quanto aos equipamentos, deverão estar disponíveis características técnicas, tais como: potência de transmissão, tipo de modulação, técnica de transmissão, largura de canais, faixa de frequência de operação, técnica de MPE incorporada, altura, ganho, polarização e diagrama de irradiação das antenas empregadas, tais como contato, responsável entre outras, etc.

c) Cabe ao Chefe da D-6 conhecer as características dos emissores das forças amigas. Este conhecimento permite melhor planejar o emprego do espectro eletromagnético, reduzindo a probabilidade de ocorrência de interferência mútua entre os sistemas amigos.

d) A elaboração e manutenção dos registros no nível do C Op necessita de sistemas automatizados, tendo em vista a complexidade da tarefa.

4.3.12.2 Definição dos Requisitos do Espectro Eletromagnético:

a) Com base no tipo de composição do C Op e do tipo de operação, o gerente do espectro será capaz de determinar os requisitos de uso do espectro, em proveito da campanha.

b) Este é um processo dinâmico, dependente da evolução do quadro da campanha. Está incluída a confecção de uma Lista Conjunta de Frequências Restritas, conforme apêndice II (Controle do Espectro Eletromagnético) do anexo "B" da Doutrina de Op Cj (MD30-M-01, 2ª Edição/2020). Trata-se de um documento dinâmico e produto da cooperação entre o D-2, D-3, D-6 e D-8, sendo o seu responsável o gerente do espectro.

c) Deverão ser seguidas, desde o tempo de paz, as normas técnico-doutrinárias relativas ao uso do espectro na área de responsabilidade, e sempre dentro do ordenamento jurídico vigente.

d) Com base nas informações acima mencionadas, o Plano de Controle de Emissões deverá ser confeccionado e deve representar as disponibilidades, atualizadas, para uso do espectro eletromagnético. Esse plano deve conter ainda a alocação e designação de frequências para os emissores eletromagnéticos.

e) Durante as fases de montagem desse plano, o Chefe da D-6 deverá manter estreito contato com Chefe da D-3, com os Estados-Maiores das forças envolvidas na operação e com a Subchefia de Comando e Controle (SC-1) da Chefia de Operações Conjuntas (CHOC) do EMCFA. Trata-se de um plano dinâmico devido à sensibilidade da área a qual faz referência, pois cada ambiente operacional – terra, ar e mar – exige atenção diferenciada e o grau de liberdade à F Cte deve ser o maior possível, sem provocar interferência mútua.

4.3.13 Quadro de Irradiações

4.3.13.1 É uma tabela de dupla entrada na qual consta, em uma das entradas, os diversos tipos de emissores de ondas eletromagnéticas a serem empregados durante todo o desenrolar da campanha e, na outra entrada, as diversas fases da campanha, as quais podem ser expressas em termos de dias/horas (formato D-N/XX:YY, D/XX:YY, D+N/XX:YY), eventos ou mesmo fases. Nas quadrículas internas, decorrentes da interseção de ambas as entradas, são empregados códigos numéricos para representarem as diferentes Condições de Silêncio Eletrônico dos diversos emissores nas diversas fases da campanha.

4.3.13.2 As Condições de Silêncio Eletrônico são restrições ao pleno emprego dos emissores eletromagnéticos, variáveis em função da necessidade de sigilo requerida pelo momento operacional vivido, bem como pela necessidade de preservar as instalações e sistemas de C^2 contra a atuação da GE e dos meios de destruição física do oponente. Além disso, preveem diferentes níveis de restrição às emissões, em função do compromisso entre rapidez e segurança, com vistas a viabilizar o funcionamento ágil do ciclo de C^2 para os elementos de tropa já engajados com o oponente ou em vias de engajamento.

4.3.13.3 O preenchimento e a atualização do Quadro de Irradiações são efetivados em função do planejamento da campanha e do controle da operação planejada.

4.3.14 Emprego do EEltmg

4.3.14.1 Pode-se atribuir diferentes níveis de Condições de Silêncio Eletrônico para determinadas faixas de frequência, em função de sua importância para o funcionamento do sistema de C^2 amigo, para evitar interferência mútua entre sistemas de emissores eletromagnéticos amigos. Tais faixas de frequência recebem as classificações a seguir:

a) Frequências Proibidas: São aquelas que não devem sofrer interferência de qualquer tipo. Podem ser citadas como exemplo, as frequências:

1) do SISMC^2;

2) inimigas classificadas como extremamente úteis para fins de produção de conhecimento de Inteligência do Sinal;

3) de emergência médica, policial, defesa civil e das redes de busca e salvamento; e

4) de controle de tráfego aéreo e marítimo comercial.

b) Frequências Protegidas: São aquelas empregadas pelas forças amigas nas operações. São distribuídas pelo C Op às F Cte. Embora seja desejável que todas estejam imunes a efeitos adversos, algumas poderão, em função do grau de congestionamento do espectro e da necessidade de atender às prioridades traçadas pelo comando, sofrer restrições de uso no tempo e espaço, com a finalidade de reduzir as consequências de possíveis interferências mútuas, ou mesmo ter de sujeitar-se à operação sob interferência.

c) Frequências Vigiadas: São aquelas empregadas pelo oponente. Elas são obtidas pela GE, por meio das MAGE, pela SIGINT, além de outras fontes de dados e conhecimentos. As frequências vigiadas podem ser interferidas somente mediante autorização, após o Cmt Op, assessorado pelo Chefe da D-2 e pelo Chefe da D-3, analisar o valor relativo entre a busca de dados e a vantagem que se obteria com o desencadeamento da ação de interferência.

d) Faixas de Frequências permitidas para Salto: São aquelas autorizadas pelo Cmt Op para emprego em salto, diversidade e agilidade de frequências ou outras técnicas semelhantes de transmissão.

4.3.15 Guarda de Monitoragem

4.3.15.1 É uma MPE com o objetivo de assegurar que as comunicações amigas não constituam fonte de informações para a GE inimiga pela inobservância dos procedimentos padrão de exploração dos meios de comunicações por parte dos operadores.

4.3.15.2 Consiste na monitoração das comunicações amigas, realizada por postos de comunicações especificamente ativados para essa finalidade, os quais observam o conteúdo das transmissões de voz e dados e verificam se os procedimentos corretos de exploração estão sendo adotados, bem como se estão sendo cumpridas as Condições de Silêncio Eletrônico vigentes.

4.3.15.3 O posto de guarda de monitoragem tem, inclusive, atribuição de intervir na exploração que está observando, por meio de mensagens curtas em código, de modo a alertar os operadores para que corrijam os procedimentos inadequados. Elabora um relatório para a D-6, contendo os fatos observados.

4.3.15.4 A MB possui um Sistema Integrado de Radiogoniometria (SIR), composto por Estações Radiogoniométricas, distribuídas pelo litoral brasileiro, tendo a capacidade de monitoramento e radiolocalização de sinais eletromagnéticos na faixa de HF. O Sistema, ainda, permite verificar o uso do espectro eletromagnético, analisar parâmetros técnicos dos sinais recebidos e identificar a região de onde foi transmitido o sinal.

ANEXO A

MODELO DE ANEXO DE GUERRA ELETRÔNICA AO PLANO DE OPERAÇÕES (*nome*)

Exemplar no ___ de ___cópias
Comando Operacional
Local do Posto de Comando
Grupo Data-Hora (expedição)

1. SITUAÇÃO

Poderá ser feita referência ao descrito no Pl Op, devendo-se enfatizar e detalhar os aspectos da conjuntura apresentada que podem interferir no cumprimento das tarefas de GE).

a) Forças Adversas

1) (Poderá ser feita referência ao Anexo de Inteligência, caso julgado cabível)

2) (Poderão ser relatadas as informações sobre as principais características técnicas e de emprego dos sistemas eletrônicos aéreos, terrestres ou marítimos do inimigo, bem como os seus possíveis alvos e as suas possibilidades, em termos de GE, que possam afetar o cumprimento da Missão).

b) Forças Amigas (Descrever o apoio que se espera da Forças Amigas, podendo-se listar as características dos equipamentos e as possibilidades e limitações dos sistemas fixos e móveis).

1) ...

2) ...

c) Meios recebidos e retirados (Descrever os meios de GE –pessoal, material ou frações- recebidos ou retirados, citando as condições e prazos envolvidos).

1) ...

2) ...

2. MISSÃO

Salientar a contribuição das atividades de GE para o cumprimento da Missão descrita no Pl Op, preferencialmente citando a finalidade, a região ou a direção geral das ações, ressaltando os aspectos considerados mais críticos.

3. EXECUÇÃO

Deverão ser detalhadas as atividades de GE a serem empreendidas, em ordem de prioridade. Caso julgado necessário, poderão ser utilizados Apêndices para maior detalhamento das atividades.

a) Conceito da Operação (Este item poderá ser subdividido, devendo constar as Medidas de Apoio à Guerra Eletrônica (MAGE), as Medidas de Ataque Eletrônico (MAE) e as Medidas de Proteção Eletrônicas (MPE), dentre outros dados julgados oportunos);

b) Emprego Coordenado de Meios (Descrever a coordenação necessária de utilização dos meios de GE, com vistas a evitar as interferências mútuas);

c) De acordo com a situação configurada, poderão ser inseridos outros itens com o propósito de garantir a correta interpretação por parte dos Comandos Subordinados); e

d) Prescrições diversas (último item a ser lançado, onde deverão constar as instruções aplicáveis a dois ou mais elementos de GE ou aquelas não cabíveis nos itens anteriores. Poderão ser citados os Comandos autorizados a alterar, controlar ou coordenar o previsto neste Anexo, bem como procedimentos de comunicações para as redes de tráfego de mensagens de GE e outros Apêndices necessários à coordenação das atividades de GE).

4. LOGÍSTICA

a) Ordens existentes

1) ... (Fazer referência ao Anexo de Logística, se for o caso).
2) ... (Descrever o apoio a ser oferecido para suprir as necessidades logísticas de caráter geral aos elementos de GE específicos).
3) ... (Outros dados julgados úteis).

b) Suprimento

Item onde serão citadas, a localização e condições de funcionamento de depósitos ou postos de distribuição de material de GE, caso estas informações não constem em outro documento.

c) Manutenção

Item onde serão citadas, a localização, possibilidades e condições de funcionamento dos elementos de manutenção, tais como centros de eletrônica, grupos de reparo ou postos de serviços, das Forças ou privadas, relativas à manutenção de material de GE, caso estas informações não constem em outro documento.

d) Prioridades

Item onde serão listadas as prioridades para o atendimento das necessidades logísticas dos diversos elementos de GE, caso estas informações não constem em outro documento.

5. COMANDO E CONTROLE

Item no qual deverão constar os responsáveis pela condução das atividades de GE e seus respectivos substitutos, bem como outras instruções julgadas cabíveis, devendo ser ressaltada a especial atenção que deverá ser dada à obediência ao Plano de Controle de Irradiação Eletromagnética – PCIEM.

Nome e Posto
Comandante Operacional

Ministério da Defesa
Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas
Brasília, 14 de dezembro de 2023

MINISTÉRIO DA DEFESA
Esplanada dos Ministérios – Bloco Q – 6º andar
Brasília –DF – 70049-900
www.gov.br/defesa/pt-br